

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
15 septembre 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2005/085727 A3**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : C21B 5/00,  
F25J 3/04

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2005/050089

(22) Date de dépôt international :  
11 février 2005 (11.02.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0450371 27 février 2004 (27.02.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : L'AIR  
LIQUIDE, SOCIETE ANONYME A DIRECTOIRE  
ET CONSEIL DE SURVEILLANCE POUR L'ETUDE

ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES  
CLAUDE [FR/FR]; 75, quai d'Orsay, F-75321 PARIS  
CEDEX 07 (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DU-  
BETTIER-GRENIER, Richard [FR/FR]; 1, avenue  
de Bruzza, F-94210 LA VARENNE SAINT HILAIRE  
(FR). DEVAUX, Michel [FR/FR]; 59, avenue de la  
République, F-77680 ROISSY EN BRIE (FR). PEYRON,  
Jean-Marc [FR/FR]; 5, avenue de la Reine Blanche,  
F-94000 CRETEIL (FR).

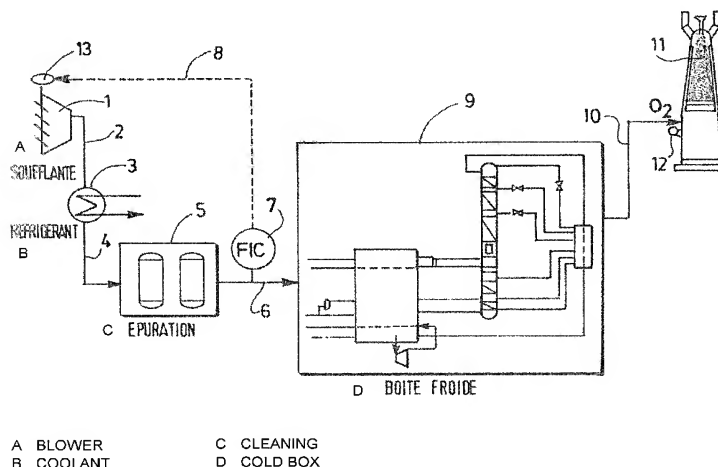
(74) Mandataire : VESIN, Jacques; L'AIR LIQUIDE S.A.,  
Direction Propriété Intellectuelle, 75, quai d'Orsay,  
F-75321 PARIS CEDEX 07 (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR RENOVATING A COMBINED BLAST FURNACE AND AIR/GAS SEPARATION UNIT SYSTEM

(54) Titre : PROCEDE DE RENOVATION D'UNE INSTALLATION COMBINEE D'UN HAUT-FOURNEAU ET D'UNE  
UNITE DE SEPARATION DE GAZ DE L'AIR



(57) Abstract: The invention relates to a method for renovating a combined system consisting of a blast furnace supplied with an oxidant fluid received at least partly from an air/gas separation unit (ASU). The inventive method consists in injecting, before renovation, at least 50 % of the flow rate of the blower feeding the blast furnace into an air/gas cryogenic separation unit in order to produce oxygen whose purity is greater than 90 % by volume of O<sub>2</sub> which feeds the blast furnace, in controlling the blower airflow rate and the pressure of the air derived therefrom by means of a regulator which measures said flow rate and/or pressure at the input and/or output of a cleaning stage which is mounted upstream of the separation unit in such a way that the flow rate and pressure of the air derived from the blower is controlled. The fluid feeding the blast furnace consists of pure oxygen or diluted by air produced by the cryogenic separation unit.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de rénovation d'une installation combinée d'un haut-fourneau alimenté en fluide oxydant issu au moins partiellement d'une unité de séparation des gaz de l'air (ASU). Selon ce procédé, plus de 50 % du débit de la soufflante qui alimente

[Suite sur la page suivante]

WO 2005/085727 A3



AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,

SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(88) **Date de publication du rapport de recherche internationale:**

12 janvier 2006

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

le haut-fourneau avant rénovation est injecté dans une unité cryogénique de séparation des gaz de l'air afin de produire de l'oxygène de pureté supérieure à 90 % O<sub>2</sub> vol qui alimente le haut-fourneau, le débit d'air de la soufflante et/ou la pression de l'air issu de la soufflante étant contrôlés par un régulateur qui mesure ce débit et/ou cette pression à l'entrée et/ou à la sortie de l'étage d'épuration d'air, placé en amont de l'unité de séparation, de manière à contrôler le débit ou la pression de l'air issu de la soufflante, le fluide d'alimentation du hautfourneau étant constitué par l'oxygène pur ou dilué avec de l'air produit par l'unité cryogénique de séparation.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2005/050089

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
C21B5/00 F25J3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
C21B F25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0103, no. 35 (C-384), 13 November 1986 (1986-11-13) & JP 61 139609 A (KAWASAKI STEEL CORP), 26 June 1986 (1986-06-26) abstract	1-6
A	----- US 5 244 489 A (GRENIER MAURICE) 14 September 1993 (1993-09-14) cited in the application the whole document ----- -/--	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2005

Date of mailing of the international search report

05/12/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ceulemans, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR2005/050089

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CAPOGROSSO L ET AL: "OPTIMISING OXYGEN ENRICHMENT TO BLAST FURNACES USING COAL INJECTION" STEEL TIMES INTERNATIONAL.(INC. STEEL TIMES), DMG WORLD MEDIA, REDHILL, SURREY, GB, vol. 27, no. 2, February 2003 (2003-02), pages 20,22-23, XP001168585 ISSN: 0143-7798 the whole document	1-6
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 19, 5 June 2001 (2001-06-05) & JP 2001 049313 A (NKK CORP), 20 February 2001 (2001-02-20) abstract -----	1-6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2005/050089

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 61139609	A	26-06-1986	NONE	
US 5244489	A	14-09-1993	BE 1006334 A3 DE 4219160 A1 FR 2677667 A1 JP 3346592 B2 JP 5179322 A LU 88132 A1	26-07-1994 17-12-1992 18-12-1992 18-11-2002 20-07-1993 15-03-1993
JP 2001049313	A	20-02-2001	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2005/050089

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
C21B5/00 F25J3/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
C21B F25J

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, COMPENDEX

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0103, no. 35 (C-384), 13 novembre 1986 (1986-11-13) & JP 61 139609 A (KAWASAKI STEEL CORP), 26 juin 1986 (1986-06-26) abrégé	1-6
A	----- US 5 244 489 A (GRENIER MAURICE) 14 septembre 1993 (1993-09-14) cité dans la demande le document en entier ----- -/-	1-6

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 novembre 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/12/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ceulemans, J

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2005/050089

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>CAPOGROSSO L ET AL: "OPTIMISING OXYGEN ENRICHMENT TO BLAST FURNACES USING COAL INJECTION"</p> <p>STEEL TIMES INTERNATIONAL.(INC. STEEL TIMES), DMG WORLD MEDIA, REDHILL, SURREY, GB,</p> <p>vol. 27, no. 2, février 2003 (2003-02), pages 20,22-23, XP001168585</p> <p>ISSN: 0143-7798</p> <p>le document en entier</p> <p>-----</p>	1-6
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN</p> <p>vol. 2000, no. 19,</p> <p>5 juin 2001 (2001-06-05)</p> <p>&amp; JP 2001 049313 A (NKK CORP),</p> <p>20 février 2001 (2001-02-20)</p> <p>abrégé</p> <p>-----</p>	1-6

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2005/050089

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 61139609	A	26-06-1986	AUCUN	
US 5244489	A	14-09-1993	BE 1006334 A3	26-07-1994
			DE 4219160 A1	17-12-1992
			FR 2677667 A1	18-12-1992
			JP 3346592 B2	18-11-2002
			JP 5179322 A	20-07-1993
			LU 88132 A1	15-03-1993
JP 2001049313	A	20-02-2001	AUCUN	